

Evaluación de la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza (Huila)

Daniela Díaz Quinayas

Nora Díaz González

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuaria y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Ingeniería Ambiental

CCAV Pitalito (Huila)

2018

Evaluación de la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza (Huila)

Daniela Díaz Quinayas

Nora Díaz González

Proyecto Aplicado como Opción de Grado para Optar por el Título de Ingeniería Ambiental

Directora

Claudia Cortes

Ingeniera Ambiental

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuaria y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Ingeniería Ambiental

CCAV Pitalito (Huila)

2018

PÁGINAS DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación

Jurado

Pitalito abril, 2018

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto primeramente a Dios por darnos entendimiento y sabiduría para entender y comprender las cosas, que ha hecho posible que estemos terminando esta meta, a todos aquellos que nos acompañaron y nos motivaron seguir a delante a quienes desde sus distintos espacios nos impulsaron avanzar para conseguir este logro, especialmente a nuestra Madre y abuela Mery González de Díaz, Padre y hermano Alfredo Díaz González , madre y cuñada María Oliva Quinayas, hermanos y sobrinos quien con mucho cariño invirtieron apoyo económico y moral.

A los Ingenieros de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuaria y del Medio Ambiente ECAPMA CCAV Pitalito que nos llenaron de fortaleza y conocimiento para poder desarrollar este proyecto que estamos exponiendo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos esta oportunidad en la vida, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, a sus líderes y tutores por su apoyo profesional ayudando nos a conseguir y lograr objetivos y metas.

Agradecimiento especial a la Ingeniera Claudia Patricia Cortes, por asesorar y orientar nuestro proyecto y por aportar su experiencia profesional para poder terminar este proceso formativo. Como también a la Ing. Nelly María Méndez Pedroza, por ser ese gran soporte en el proceso de formación que estamos próximos a culminar, a los demás ingenieros que hacen parte de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuaria y del Medio Ambiente ECAPMA, que nos amplían nuestros horizontes con su valioso conocimiento profesional, a los de más tutores que sin ser parte de la escuela nos dan su apoyo incondicional.

Agradecimiento especial a nuestra familia por estar siempre apoyando nuestros objetivos y metas, a los propietarios y cultivadores de lulo de la parte baja de la Vereda Gallardo Suaza (Huila) por permitirnos entrar y colaborarnos con su valiosa información.

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| Resumen..... | 9 |
| Abstract..... | 10 |
| Introducción..... | 11 |
| Planteamiento del problema..... | 12 |
| Justificación..... | 14 |
| Objetivos..... | 16 |
| General | 16 |
| Específico..... | 16 |
| Marco conceptual y teórico..... | 17 |
| Ubicación | |
| geográfica..... | 17 |
| Peligrosidad de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas..... | 18 |
| Efectos sobre la salud y el medio ambiente por residuos sólidos de plaguicidas..... | 21 |
| Programas de gestión de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas..... | 23 |
| Responsabilidades..... | 25 |
| Fabricante o importador..... | 25 |
| Alcaldías e instituciones gubernamentales..... | 25 |

| | |
|--|-----------|
| Distribuidor o comercializador..... | 25 |
| Autoridades ambientales..... | 25 |
| Usuarios..... | 26 |
| Metodología..... | 27 |
| Fase de diagnóstico..... | 27 |
| Formato de registro de pesaje..... | 31 |
| Centro de acopio..... | 32 |
| Fase de capacitación..... | 32 |
| Resultados..... | 35 |
| Fase de diagnóstico..... | 35 |
| Recolección de residuos posconsumo de plaguicidas..... | 37 |
| Fase de capacitación..... | 44 |
| Análisis de resultados..... | 47 |
| Conclusiones..... | 50 |
| Recomendaciones..... | 51 |
| Bibliografía..... | 52 |
| ANEXOS..... | 55 |

Listado de figuras

| | |
|---|----|
| Figuras 1 Ubicación geográfica: (Mapa de Gallardo, Huila, Suaza en Colombia - imagen de satélite ...) | 19 |
| Figuras 2 Centro de Acopio temporal Mes de Enero..... | 44 |
| Figuras 3 Centro de Acopio Mes Febrero..... | 45 |
| Figuras 4 Centro de Acopio Mes Marzo..... | 45 |
| Figuras 5 Capacitación en las Fincas | 47 |
| Figuras 6 Concordancia de las respuestas correctas | 48 |

Listas de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Identificación de posibles afectaciones Finca No 1 | 20 |
| Tabla 2 Identificación de posibles afectaciones Finca No 2..... | 20 |
| Tabla 3 Identificación de posibles afectaciones Finca No 3..... | 21 |
| Tabla 4 Lista de chequeo | 30 |
| Tabla 5 Formato de registro de pesaje | 33 |
| Tabla 6 Formato de evaluación retención de la capacitación | 35 |
| Tabla 7 Apartado de Cumplimiento..... | 37 |
| Tabla 8 Etapas de cumplimiento..... | 38 |
| Tabla 9 Mes de Enero datos de recolección de residuos posconsumo de plaguicidas | 41 |
| Tabla 10 Mes de febrero recolección de residuos posconsumo de plaguicidas..... | 42 |
| Tabla 11 Mes de Marzo recolección de residuos posconsumo de plaguicidas..... | 43 |
| Tabla 12 No personas capacitadas | 46 |
| Tabla 14 Resultados obtenidos en el formulario..... | 47 |

Listas de Anexos

| | |
|----------------|----|
| Anexos 1 | 56 |
| Anexos 2 | 56 |
| Anexos 3 | 56 |
| Anexos 4 | 58 |
| Anexos 5 | 59 |
| Anexos 6 | 60 |
| Anexos 7 | 60 |

Resumen

El presente proyecto consistió en el levantamiento del diagnóstico de la gestión de los residuos posconsumo derivados de plaguicidas utilizados en la fumigación de cultivos de lulo en tres fincas con una extensión aproximada de 10 hectáreas que comprenden la parte baja de la vereda Gallardo, municipio de Suaza, en el departamento del Huila. Este diagnóstico consistió en identificar el cumplimiento de una adecuada gestión de residuos posconsumo de plaguicidas, así como también sus necesidades de mejora, tomando como referencia la guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia. En ese sentido, para la recolección de la información se utilizó una lista de chequeo que fue aplicada en las tres fincas, con la participación de los trabajadores y propietarios. Así también se determina la generación de estos residuos a partir de la implementación de la recolección, segregación en la fuente y pesaje periódico del generado. Para ello fue necesario instalar un punto de acopio de residuos posconsumo de plaguicidas.

Seguidamente se procedió a realizar la capacitación de los trabajadores y propietarios en temáticas relacionadas con: la adecuada gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas, los riesgos a la salud y el ambiente que están asociados a la manipulación y mala disposición de estos residuos, y finalmente sobre la atención de situaciones de emergencia.

Consecuentemente, las personas que recibieron capacitación fueron evaluadas con el desarrollo de un cuestionario y en el ejercicio práctico de la segregación en la fuente. Actividades que se continúan realizando con el propósito de ser recolectados por la empresa Coleta en convenio con la Alcandía del Municipio de Suaza para la correcta disposición final.

PALABRAS CLAVES: Residuos sólidos peligrosos, Plaguicidas, posconsumo.

Abstract

The present project consisted in the diagnosis of the management of post-consumption waste derived from pesticides used in the fumigation of lulo crops in three farms with an approximate area of 10 hectares that comprise the lower part of the path Gallardo, municipality of Suaza. , in the department of Huila. This diagnosis consisted in identifying compliance with an adequate post-consumption waste management of pesticides, as well as their improvement needs, taking as reference the guide for the environmental management responsible for chemical pesticides for agricultural use in Colombia. For the collection of the information a checklist was used that was applied in the three farms and with the participation of the workers and owners. The generation of this waste is also determined from the implementation of the collection, segregation at the source and periodic weighing of the generated. For this, it was necessary to install a post-consumer waste collection point for pesticides.

Next, the training of workers and owners was carried out in topics related to: the proper management of post-consumer pesticide residues, the risks to health and the environment that are associated with the handling and misuse of these residues, and finally about the attention of emergency situations with this waste. The people who received training were evaluated with the development of a questionnaire and in the practical exercise of segregation at the source. Activities that are continued with the purpose of being collected by the company Coleta in agreement with the Alcandía of the Municipality of Suaza for the correct final disposal.

Key Words: Hazardous solid waste, Pesticides, post-consumption

Introducción

Los residuos posconsumo de plaguicidas usados en la fumigación de cultivos de lulo son considerados como residuos peligrosos (Congreso de Colombia, 2008), es decir que los envases, empaques y embaladas de los plaguicidas, deben contar con un manejo adecuado de gestión debido a sus características toxicas reconocidas por las normas internacionales y colombianas y que causan daño a la salud humana y al ambiente.

En ese sentido, el desarrollo de un diagnóstico de la gestión posconsumo de los residuos de plaguicidas permitió identificar situaciones donde fue necesario implementar mejoras de la gestión por parte de las personas que están en contacto directo con estas sustancias y sus residuos, que a su vez a través de la capacitación y el conocimiento de los riesgos a la salud y al ambiente, entendieron la importancia de realizar el triple lavado de los envases, como la inutilización y la segregación en la fuente de cada uno de sus derivados, llevarlos al centro de acopios temporal, dando lugar a que la empresa en cargada realice la recolección y disposición final segura de estos residuos.

Es así como el desarrollo de este proyecto permitió intervenir en una situación negativa en términos sanitarios y ambientales para ofrecer apoyo a la comunidad de agricultores de la parte baja de la vereda Gallardo del municipio de Suaza Huila, que comprende tres fincas con una extensión aproximadamente de diez (10) hectáreas cultivadas en lulo, en donde meses atrás los residuos posconsumo de la fumigación del cultivo eran dispuestos a cielo abierto sin ningún control.

Planteamiento del problema

En el Departamento del Huila han venido acrecentándose los cultivos de lulo según reporte por la ENA para el año 2013, fue de 8.372 hectáreas, y de estas 3.889 hectáreas en etapa productiva con una producción de 34.635 toneladas de fruta. El mayor productor fue el departamento del Huila con 18.357 (DANE, 2014). En el 2017 se reportaron 8.452 de esta.

Para el área de interés de este proyecto, se tienen aproximadamente diez (10) hectáreas en la parte baja de la vereda Gallardo del municipio de Suaza (Huila), Esta especie produce una fruta con alta demanda en los mercados nacionales e internacionales dadas sus características y propiedades nutricionales (DANE, 2014). Sin embargo, al incrementar la demanda de este producto, se acrecientan los cultivos de lulo, y esta situación deriva el incremento de los residuos posconsumo de plaguicidas en muchos casos bajo condiciones no adecuadas para el control de riesgo ambiental y sanitario. Esto principalmente se debe al desconocimiento de los riesgos asociados a la peligrosidad de los residuos.

Es así como en la vereda Gallardo cuando los envases, empaques y embalaje son desocupados o el cultivo llega a su etapa final, estos residuos sólidos se abandonan a campo abierto, en las fuentes hídricas y a orillas de las vías públicas, sin alguna precaución ante el riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Los diferentes actores locales de la gestión de posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas, desconocen las afectaciones que trae como consecuencia el reúso de estos recipientes, su disposición en las riberas de los ríos u otras situaciones similares. De otro lado, no se estimaba la cantidad generada de estos residuos, ni tampoco se había implementado una

gestión respaldada en las políticas nacionales de recolección de estos residuos para su disposición final segura.

De acuerdo a lo anterior, se hizo necesario establecer la situación actual mediante el levantamiento del diagnóstico de la gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas para conocer cuál ha sido el volumen de los diferentes tipos de residuos sólidos de plaguicidas que se generan en los cultivos, llevar a conciencia a los trabajadores del mismo sobre el tema de asumir la responsabilidad de la gestión y conocer la peligrosidad y riesgos para así proceder de una manera segura y garantizar una disposición final adecuada, evitando que los residuos sean eliminados a partir de quemas a cielo abierto y/o entierros.

Justificación

Durante las dos últimas décadas ha surgido una preocupación por el deterioro ambiental y las múltiples afectaciones a la salud asociadas a los problemas que originan los residuos y en especial los desechos peligrosos. La falta de información sobre este tema ha traído impactos ambientales negativos que no solo afecta el medio ambiente sino también la economía y la sociedad en general, con el transcurrir de los años se ha creado una conciencia ambiental gracias al trabajo desarrollado por diferentes entidades ambientales como las corporaciones autónomas y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial (Osorio, 2018).

Colombia es un país con alta actividad agrícola; lo cual asocia el uso masivo de agroquímicos. Este tipo de sustancias químicas son en alguna medida nocivas para los ecosistemas tropicales. De los agroquímicos empleados, se asume que el mayor impacto lo producen los plaguicidas, ya que éstos son sustancias químicas diseñadas para ser tóxicas a organismos, por lo que se afirma que son sustancias peligrosas para el ambiente, debido a que en su gran mayoría se liberan en él abiertamente (Alfonso, 2010).

Una herramienta muy importante usada por los organismos estatales y no gubernamentales cuando trabajan en la prevención de los daños causados por el mal uso de los plaguicidas es el código internacional de conducta para la distribución y uso de plaguicidas (FAO, 2002). Fue adoptado por primera vez en 1985 y actualizado sustancialmente en 2002, es un documento de orientación de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y Agricultura, es considerado como un estándar para la gestión de plaguicidas. Sus objetivos incluyen la reducción de los riesgos asociados con la distribución y uso de plaguicidas, la protección de la salud humana y el medio ambiente (Rodríguez, 2014).

La propuesta del proyecto se enfocó a conocer la cantidad de residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza Huila, realizando capacitaciones a diferentes actores locales como cultivadores, revisando el cumplimiento de las condiciones de segregación, almacenamiento y manipulación de los residuos sólidos derivados de plaguicidas que cumplan con la norma vigente, con el proyecto se minimizo la contaminación enseñándoles a los cultivadores el manejo adecuado que se debe dar a los envases, empaque y embalaje de plaguicidas y medicamentos veterinarios y llevarlos al centro de acopio temporal.

Objetivos

General

Evaluar de la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de las veredas de Gallardo, Suaza Huila.

Específico

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza Huila.
- Aportar al mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos por parte de los actores locales que intervienen en la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza Huila.

Marco conceptual y teórico

Ubicación geográfica

Gallardo es una vereda ubicada en el municipio de Suaza, que a su vez se encuentra en el sur del departamento del Huila con una población de 900 habitantes aproximadamente, su actividad económica principal es la agricultura base economía de su población (Alcaldía de Suaza, 2015).

Cuenta con tres (3) Fincas cultivas en lulo, con una extensión aproximadamente de diez (10) hectáreas. Los cultivos de lulo tienen una edad de un año, después de su siembra se pudo ver los primeros frutos a los 240 días, una vez iniciado la cosecha es continua hasta por un periodo de tres años (Domínguez, 1998).



Figuras 1 Ubicación geográfica. Fuente: (Google maps, s.f)

Las tres (3) fincas cultivadas en lulo, cuenta con diecisiete (17) trabajadores y tres (3) propietarios. Los trabajadores están en un rango amplio de edad comprendido entre los veinte

(20) a cincuenta (50) años. Las personas directamente relacionadas con la gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas son los tres (3) propietarios y 7 trabajadores permanentes que están encargados de la manipulación de los plaguicidas. Los otros diez (10) son ocasionales y realizan labores variadas en el cultivo de lulo.

Peligrosidad de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas

Las fincas serán numeradas para efectos del presente trabajo, por tanto a continuación en las tablas 1, 2 y 3 se muestran los plaguicidas utilizados en cada una de las fincas, especificando sus composición, su periodo de aplicación, cantidad y forma de aplicación.

Tabla 1 Identificación de posibles afectaciones Finca 1

| Nombre del plaguicida | Compuestos activos | Cada cuanto se Aplicación | Que cantidad se aplica | Como se aplica |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Regent ® 200 SC | Ingrediente Activo, toxico. Fipronil: (±)-5-amino-1-(2,6-dicloro-a, a, a,-trifloro-p-tolyl)-4-trifluoro -3-carbonitrilo: 200 g/L por litro de formulación a 20 °C (Bayer, sf). | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Lannate® 90 | Ingrediente Activo % en peso metomilo: S-Metil N-[(metilcarbamoil) oxi] tioacetamidato 90 % (Equivalente a 900 g de i.a./Kg), (Dupont, 2016) | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Larvin ® 375 SC | Ingrediente activo. Hiodicarb: 3, 7, 9,13 tetramethyl-5,11-dioxa-2, 8,14-trithia-4, 7, 9,12-tetra- azapentadeca-3,12-diene-6,10-dione: 375 g por litro de formulación a 20°C (Bayer, s.f) | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 2 Identificación de posibles afectaciones Finca 2

| Nombre del plaguicida | Compuestos activos | Cada cuanto se Aplicación | Que cantidad se aplica | Como se aplica |
|------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------|----------------|-----------|
| Regent ® 200 SC | Ingrediente Activo, toxico. Fipronil: (±)-5-amino-1-(2,6-dicloro-a, a, a,-trifloro-p-tolyl)-4-trifluoro -3-carbonitrilo: 200 g/L por litro de formulación a 20 °C (Bayer, s.f.) | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Lannate® 90 | Ingrediente Activo % en peso metomilo: S-Metil N-[(metilcarbamoil) oxi] tioacetamidato 90 % (Equivalente a 900 g de i.a./Kg), (Dupont, 2016) | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Malathion 57 | Ingrediente activo: Malathion concentración: 570 cc/L formulación concentrado, emulsionadle (ADAMA, 2016) | Cada veinte (20) días | 80 centímetros | Fumigado. |
| Larvin ® 375 SC | Ingrediente activo. Hiodicarb: 3, 7, 9,13 tetramethyl-5,11-dioxa-2, 8,14-trithia-4, 7, 9,12-tetra- azapentadeca-3,12-diene-6,10-dione: 375 g por litro de formulación a 20°C (Bayer, s.f). | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3 Identificación de posibles afectaciones Finca 3

| Nombre del plaguicida | Compuestos activos | Cada cuanto se Aplicación | Que cantidad se aplica | Como se aplica |
|-----------------------|--|---------------------------|------------------------|----------------|
| Regent ® 200 SC | Ingrediente Activo, toxico. Fipronil: (±)-5-amino-1-(2,6-dicloro-a, a, a,-trifloro-p-tolyl)-4-trifluoro -3-carbonitrilo: 200 g/L por litro de formulación a 20 °C (Bayer, s.f). | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Lannate® 90 | Ingrediente Activo % en peso metomilo: S-Metil N-[(metilcarbamoil) oxi] tioacetamidato 90 % (Equivalente a 900 g de i.a./Kg (Dupont, 2016) | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |
| Larvin ® 375 SC | Ingrediente activo. Hiodicarb: 3, 7, 9,13 tetramethyl-5,11-dioxa-2, 8,14-trithia-4, 7, 9,12-tetra- azapentadeca-3,12-diene-6,10-dione: 375 g por litro de formulación a 20°C (Bayer, s.f). | Cada veinte (20) días | 100 Centímetro | Fumigado. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------|-----------|-----------|
| Amistar® 250 SC | Ingrediente activo: azoxystrobin metil (E)-2-{2-[6-(2-cianofenoxi) pirimidin-4 iloxi]-3-metoxiacrilato 250 g/L de formulación a 20 °C (Syngenta, 2016) | Cada veinte (30) días | 20 gramos | Fumigado. |
|-----------------|--|-----------------------|-----------|-----------|

Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo con las normas internacionales y las leyes colombianas, son sustancias peligrosas todas aquellas que sean tóxicas, corrosivas, explosivas, reactivas, inflamables, infecciosas o radiactiva que pueden causar daño a la salud humana o al medio ambiente. Por su parte, los residuos sólidos posconsumo de plaguicidas, utilizados en la fumigación del cultivo de lulo deben su carácter peligroso a su toxicidad y se incluyen entre ellos los envases, empaque y embalajes que hayan estado en contacto con estas sustancias (Presidente de la república de Colombia, 2005).

De acuerdo con la guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia, la toxicidad de los plaguicidas es *“Es la capacidad de una sustancia química de causar daño a los organismos vivos. Ésta depende de la cantidad de sustancia administrada o absorbida y del tiempo de exposición a la misma. La correlación entre la exposición y la correlación entre la exposición y la incidencia o el grado de severidad es llamada correlación-respuesta. Los plaguicidas pueden afectar directamente a los organismos vivos causando la muerte por su toxicidad aguda (se refiere a los efectos tóxicos observados con una exposición única de corta duración menos de 24 horas en animales de laboratorio), o afectando el crecimiento, la sobrevivencia por factores reproductivos u otras funciones según su toxicidad crónica. Los plaguicidas pueden afectar indirectamente a los organismos por alteración de otros que le sirven de alimento, o por afectar la calidad del hábitat”* (UNEP, s.f.)

Efectos sobre la salud y el medio ambiente por residuos sólidos de plaguicidas.

En ese sentido los plaguicidas por ser tóxicos tienen efectos agudos y crónicos en la salud humana, causan desequilibrio al medio ambiente, pueden impartir al agua olores y sabores desagradables, aún a bajas concentraciones, generalmente el hombre rechaza el agua con sabor u olor extraños, bastan ínfimas cantidades para hacer que un agua sea impropia para el consumo desde el punto de vista organolépticos.

Los efectos de los agentes tóxicos sobre el organismo se suelen clasificar en efecto a corto y a largo plazo.

Los efectos a corto plazo se denominan "toxicidad aguda": la inhalación de cloro provoca irritación respiratoria inmediata. Otros productos actúan como venenos que se propagan por todo el cuerpo a través de la sangre pe, el uso de disolventes en lugares mal ventilados, puede provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, vértigos, etc. Los efectos a largo plazo son más lentos, requieren exposiciones repetidas y pueden tardar meses o años en aparecer. Es la llamada "toxicidad crónica". Entre estos efectos, los más graves son el cáncer, las alteraciones genéticas, las reacciones alérgicas, la alteración hormonal y la toxicidad del sistema nervioso (cerebro y nervios).

Los efectos agudos y crónicos de una determinada sustancia pueden ser muy diferentes y la protección respecto a un sólo tipo de efectos no siempre implica control del riesgo de otros tipos de toxicidad.

El efecto depende, también, de la variación de la respuesta de cada individuo a los tóxicos, del género, de la edad (jóvenes, personas mayores) o del estado de salud previo a la exposición.

Entre los peligros para el medio ambiente destacan, la toxicidad para los seres vivos, la capacidad de contaminar el agua, la atmósfera o el suelo. Son especialmente preocupantes las sustancias que son persistentes y bioacumulativas:

Ecotóxicas: tóxicas para los seres vivos, se dividen según sean dañinas para organismos acuáticos o terrestres.

Contaminantes del agua: incluye las sustancias que favorecen el crecimiento excesivo de algas o plantas dificultando la vida acuática (sustancias eutrofizantes), Ej. Nitratos; y sustancias con capacidad de disolverse o permanecer en el agua, Ej. Plaguicidas (ISTAS, 2010)

Por otro lado, la contaminación del suelo por plaguicidas es de gran importancia por la transferencia de ellos a los alimentos. Algunos pueden permanecer durante períodos de 5 a 30 años, como es el caso del DDT. En el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas pasan del suelo al forraje y finalmente a los animales, concentrándose en la grasa, y por consiguiente, incrementan la concentración de residuos persistentes en la carne y la leche (Rodríguez, 2014).

Programas de gestión de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas

La aplicación de los programas de posconsumo de plaguicidas en Colombia está regulada por la Resolución 1675 del 2 de Diciembre de 2013, expedida por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas (Ministerio de ambiente, 2013).

Estos planes se constituyen en el instrumento de gestión que contiene un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su

aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada, en ellos se incluyen los envase, empaque y embalajes de plaguicidas.

Los sitios autorizados para la entrega y recepción de los envases, empaques y embalajes de posconsumo se denominan: se denominan centros de acopio y puntos de recolección.

Estos sitios son fáciles de identificar en las regiones porque reúnen características tales como:

- A) cuentan con las medidas y señalización preventiva y reglamentaria.
- B) Cuenta con mecanismos de ventilación, iluminación y drenaje que faciliten la gestión de riesgos potenciales de incendio y derrames.
- C) Disponen de información visible y documentación para el registro de los volúmenes de residuos recibidos.
- D) Los comercializadores, expendedores o establecimientos de venta cuentan con publicidad sobre el programa y sobre el triple lavado (uso agrícola).
- E) Las campañas de recolección se promocionan en las regiones, en medios oficiales o reconocidos por los municipios, alcaldías o gobernaciones y por las empresas del sector (Proframas posconsumo, 2013).

Para conocer la situación actual de la gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas en el cultivo de lulo, fue necesario indagar sobre los componentes relevantes de la gestión; el primero es la infraestructura con la que se cuenta para la gestión del residuo dentro y fuera del cultivo de lulo en estudio. El segundo es el conocimiento y desarrollo de las actividades de gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas por parte de los trabajadores que manipulan los residuos o están expuestos al riesgo derivado de los mismos.

Según el Artículo 14 del Decreto 1443 de 2004 del Ministerio de Ambiente De conformidad con las obligaciones establecidas en la ley, las personas naturales o jurídicas que utilicen plaguicidas, cualquiera que sea su propósito, entre otros, deberán:

- a) Realizar un manejo ambientalmente racional de los plaguicidas y de los envases, empaques y demás residuos o desechos de plaguicidas;
- b) Devolver los envases y empaques de acuerdo al mecanismo de recolección que los generadores de plaguicidas y los distribuidores o comercializadores, deben establecer, de forma separada o conjunta, para tal fin;
- c) Mantener en los mínimos posibles, las existencias de plaguicidas a ser usados (Ministerio de ambiente, 2004).

Responsabilidades

Fabricante o importador

Garantizar el manejo seguro y responsable de los envases, empaques, embalajes y residuos de los productos con propiedad peligrosa. Presentar ante el ministerio de ambiente los informes de avances de los planes posconsumo implementados a nivel Nacional, cumpliendo con lo establecido en la (Ministerio de ambiente, 2009).

Alcaldías e instituciones gubernamentales

Identificar y localizar áreas potenciales para la ubicación de centro de acopios para el manejo de los residuos sólidos de plaguicidas. Apoyar programas de gestión integral de residuos sólidos, que establezcan lo generado, así como las autoridades ambientales. Apoyar la

realización de campañas de sensibilización, divulgación, educación e investigación con el fin de promover la gestión de los residuos sólidos.

Distribuidor o comercializador

Informar a los usuarios finales sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente que representan los envases de los plaguicidas, realizar las recomendaciones para el manejo seguro de los plaguicidas y sobre el mecanismo de devolución de los mismos cuando ya estén vacíos, como también contar con un espacio para ubicar los contenedores o elementos que permitan que los usuarios depositen los residuos de posconsumos de plaguicidas.

Autoridades ambientales

Acordar un mecanismo de retorno que permita el manejo ambientalmente racional de envases, empaques y embalajes de productos plaguicidas utilizados en los cultivos de lulo. Fomentar en los diferentes sectores productivos el desarrollo de actividades y procedimiento de auto gestión que coadyuven a un manejo integral de los residuos peligrosos. Disponer de un centro de acopio para la recepción de los envases, empaques y embalajes que se capten en la zona del área influencia dando cumplimiento al (Ministerio de ambiente, 2004). De conformidad con lo consagrado en la Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias (Presidente de la Republica, 2005).

Usuarios

Seguir las instrucciones de manejo seguro del plaguicida suministrado por el fabricante o importador en la etiqueta del producto. Realizar la práctica del triple lavado a los envases que hayan estado en contacto con plaguicidas, separar las tapas, inutilizar y acopiar en el sitio

adecuado. Retornar o entregar los residuos posconsumo (envases de plaguicidas) al mecanismo de devolución al proveedor autorizado, a través de los contenedores, casetas o rutas de recolección o centro de acopio temporal dispuesto para tal fin según la norma del artículo 23 del Decreto 4147 de 2005.

Metodología

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, este proyecto fue realizado en (2) fases, siguiendo el orden de la metodología, con la proyección de campo y los análisis de los resultados obtenidos.

Fase de diagnóstico

Área del proyecto, se definió considerando su totalidad los cultivos de lulo en la parte baja de la Vereda Gallardo, Suaza (Huila) en la tres (3) finca, la superficie total del área del es aproximadamente diez (10) hectáreas cultivadas en lulo, por las orillas de los cultivos pasa a dos metros la fuente hídrica conocida con el nombre de la quebrada potrerillos, a su vez cruza la vía principal que da acceso a la vereda Gallardo.

Seguidamente, se adoptó la lista de chequeo tomada de la Guía para la Gestión Ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola en Colombia. Para determinar la situación actual de gestión posconsumo de los residuos sólidos de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza Huila. Por tanto, la lista de chequeo permite establecer el estado situacional de la gestión frente a los lineamientos de gestión de residuos posconsumo de plaguicidas, para verificar su cumplimiento, en ese sentido se consideraron los siguientes apartados dentro de la lista de chequeo: 1 presentación del producto, 2. Etapas de manejo, 3. Prevención de contingencias y se aplicó la entrevista a en las tres (3) a finca a los propietario y trabajadores que manipulan los plaguicidas. En la tabla 4 se muestra la lista de chequeo aplicada.

Con la lista de chequeo permite establecer e identificar las rutas de recolección de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo

(envases, empaque y embalajes) y si la tres (3) fincas cuentan con centros de acopio temporal para depositar los residuos en condiciones adecuadas.

Formato de lista de cheque de gestión posconsumo de plaguicidas

Tabla 4 Lista de chequeo

| | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|---|----|----|-----|---------------|
| Fecha | | | | | | |
| DATOS DEL ENTREVISTADO | | | | | | |
| Nombre | | | | | | |
| No. De documento | | | | | | |
| Celular | | | | | | |
| Correo electrónico | | | | | | |
| Dirección de residencia | | | | | | |
| Dirección del cultivo | | Vereda Gallardo Suaza | | | | |
| DATOS DEL ENTREVISTADORES | | | | | | |
| Nombre del estudiante | | Daniela Díaz Quinayas | | | | |
| No. De documento | | 1080935983 | | | | |
| Celular | | 3144824044 | | | | |
| Correo electrónico | | Ddiazquinayas096@gmail.com | | | | |
| Dirección de residencia | | Vereda Buenos Aires | | | | |
| Programa académico | | Ingeniería Ambiental | | | | |
| Nombre del estudiante | | Nora Díaz González | | | | |
| No. De documento | | 55195611 | | | | |
| Celular | | 3115263353 | | | | |
| Correo electrónico | | Nora.diazgonzalez46@gmail.com | | | | |
| Dirección de residencia | | Vereda Buenos Aires | | | | |
| Programa Académico | | Ingeniería Ambiental | | | | |
| CARACTERISTICAS | | PREGUNTAS | SI | NO | N/A | Observaciones |
| 1 | PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO | | | | | |
| | Normatividad | ¿Sabía usted que los envases, empaques y embalajes de plaguicidas son residuos peligrosos y que hay que darles un manejo ambientalmente adecuado? | | | | |
| | Envases, empaques y embalajes | ¿Diferencia usted un envase, de un empaque y de un embalaje? | | | | |
| 2 | ETAPAS DE MANEJO | | | | | |
| | Triple Lavado | ¿Sabe qué es el triple lavado? | | | | |
| | Ecurrir | ¿Escurre el producto que queda dentro del envase o | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|
| | | empaque? | | | | |
| Adicionar | | ¿Realiza el triple lavado con agua limpia? | | | | |
| | | ¿Sabe la cantidad de agua limpia que debe agregar al envase o al empaque para hacer el enjuague? | | | | |
| | | ¿Sabe que por lo menos debe hacer tres veces el lavado al envase o empaque del plaguicida? | | | | |
| | | ¿Sabe que a los empaques que no se les debe hacer el triple lavado son lo que vienen en contacto directo con el papel? | | | | |
| Tapar y agitar | | ¿Sabe que debe agitar el envase con la tapa puesta y por más de 30 segundos para envase o empaque | | | | |
| Agregar | | ¿Coloca el enjuague del triple lavado en la bomba de fumigación o en el tanque de preparación de la mezcla que va a aplicar? | | | | |
| Repetir | | ¿Repite la acción de agregar agua limpia, tapar y agitar dos veces más? | | | | |
| Inutilización | | ¿Inutiliza los envases y los embalajes para impedir su posterior reúso? | | | | |
| Separación | | ¿Recolecta los envases, empaques y embalajes del sitio donde mezcla y equipa la bomba de fumigación? | | | | |
| | | ¿Separa las tapas de los envases? | | | | |
| Embalaje | | ¿Embala envases, tapas, empaques y embalajes por separado? | | | | |
| | | ¿Utiliza empaques de | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| | | Abonos, cal, semillas, cajas de cartón, etc., desechado en mi finca para embalar envases y empaques? | | | | |
| | Acopio | ¿Acopio los envases y empaques bajo cubierta? | | | | |
| | | ¿Acopio los envases y empaques bajo llave? | | | | |
| | | ¿Reviso que los residuos acopiados se encuentren aislados de conexiones eléctricas, alimentos para humanos y animales y de vivienda? | | | | |
| | | ¿Acopio los residuos permitiendo la buena ventilación dentro del centro de acopio? | | | | |
| | Devolución | ¿Conoce las fechas, horarios, sitios y mecanismos de entrega de envases en su municipio? | | | | |
| | | ¿Rotula y señala el vehículo donde transportará los residuos? | | | | |
| | | ¿Lleva remisión de entrega relacionando la cantidad de envases, empaques y embalajes entregados? | | | | |
| | | ¿Conoce que debe hacerse en el momento de presentarse un accidente de carretera? | | | | |
| | PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS | | | | | |
| | ¿Si por alguna razón, al realizar el triple lavado, manifiesta algún tipo de intoxicación se retira del sitio de exposición y solicita ayuda? | | | | | |
| | ¿Escurre bien el envase o empaque del plaguicida para evitar que chorree en el suelo o en fuentes de agua? | | | | | |
| | ¿Si por alguna razón no pudo desarrollar el triple lavado en el sitio de aplicación, lo hace después, aplicando el enjuague en callejones, entre surcos, bordes de cultivo, etc.? | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| 3 | ¿Deja abandonado los envases, empaques y embalajes en el sitio donde está haciendo la aplicación? | | | | |
| | ¿Retira inmediatamente del agua los envases, empaques y embalajes de plaguicidas cuando estos han caído a su cauce? | | | | |
| | ¿Informa a la comunidad vecina que estos residuos contaminaron las aguas del acueducto veredal, rural o urbano? | | | | |
| | ¿Si durante la inutilización se causa una herida, se aleja del sitio de trabajo y atiende la emergencia? | | | | |
| | ¿Tiene en su finca o en el sitio donde acopia los envases un extinguidor, sabe usarlo? | | | | |
| | ¿Mantiene ventilado el sitio donde acopia los envases, empaques y embalajes? | | | | |

Fuente: (UNEP, s.f.)

Formato de registro de pesaje

Se diseñó un formato de registro de pesaje y se aplicó durante los meses de enero, febrero y marzo, para registrar datos de cantidad semanalmente de residuos sólidos de posconsumo generados con el propósito de establecer las cantidades generadas de cada tipo de residuos (cartón, empaques, envases y embalajes) de plaguicida. En la tabla 5 se muestra el formato de registro de generación de residuos posconsumo.

Tabla 5 Formato de registro de pesaje

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| DIRECCIÓN | | | | | |
| MES | | | | | |
| ENCARGADO DEL REGISTRO | | | | | |
| Residuos Sólidos de posconsumo de | EMBACES (KG) | EMPAQUES (KG) | EMBALAJES (KG) | OTROS (KG) | TOTAL (KG/MES) |

| | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|
| plaguicidas. | | | | | |
| Primera Semana | | | | | |
| Segunda Semana | | | | | |
| Tercera Semana | | | | | |
| Cuarta Semana | | | | | |
| Total | | | | | |

Fuente: (Elaboración propia)

Centro de acopio

Se encontró que en ninguna de las tres (3) fincas contaba con un centro de acopio temporal, ni rutas establecidas para la recolección de los residuos posconsumo de plaguicidas utilizados en la fumigación del cultivo del lulo, por lo cual se atendió a la necesidad de construir un centro de acopio temporal para depositar los residuos posconsumo de plaguicidas (envases, empaques y embalajes) en una de las tres fincas, ver Anexo1.

Fase de capacitación

Capacitar a propietarios y trabajadores de las tres (3) fincas cultivadas en lulo en la parte baja de la vereda Gallardo Suaza (Huila) en la gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas en el cultivo, reforzando los conocimientos tanto teóricos como prácticos en los siguientes temas:

Capacitación en conocimientos prácticos sobre la gestión del residuo: triple lavado, inutilización, separación.

Capacitación en conocimientos teóricos sobre la gestión de residuos: peligro inherente a los residuos derivados de plaguicidas, normas legales, y conductas de prevención se formuló un formato de evaluación de retención para la capacitación. Ver tabla 6.

La capacitación se desarrolló en las tres fincas y se aplicó a 20 personas, 3 propietarios, 7 trabajadores que manipulan los plaguicidas y 10 que realizan labores diferentes en los cultivos de lulo.

Tabla 6 Formato de evaluación retención de la capacitación

| EVALUACIÓN DE LA JORNADA DE CAPACITACIÓN |
|---|
| Hay un enunciado con cuatro respuestas (a), (b), (c) y (d). Marcar con una X según considere la respuesta correcta. |
| 1) Considera usted que el triple lavado se realiza con agua: |
| a) Agua Limpia. |
| b) Agua lluvias. |
| c) Agua de cañería. |
| d) Ninguna de las anteriores. |
| 2) La Inutilización del en base se hace: |
| a) Antes del lavado. |
| b) Después del tercer lavado. |
| c) En primer lavado. |

d) Después del segundo lavado.

3) Que se hace en la segregación en la fuente:

- a) Empaque, embalajes se depositan en un mismo contenedor.
- b) Envases, embalajes y empaques son depositados en el mismo contenedor.
- c) Envases, empaque embalajes son depositados en contenedores diferentes.
- d) ninguna de las anteriores.

4) Que se debe hacer con los residuos posconsumo de plaguicidas, (envases, empaques,

Embalajes) son desocupados.

- a) Dejarlos abandonados en el cultivo.
- b) Arrojarlos a la fuente hídrica más cercana.
- c) Hacer el triple lavado, la segregación en la fuente y llevarlos al centro de acopio temporal más cercano.
- d) Llevar al relleno sanitario más cercano.

Fuente: (Elaboración propia)

Resultados

Con el desarrollo de las actividades antes mencionadas se recolecto la información para determinar el estado actual de la gestión de los residuos sólidos posconsumo (envases empaques y embalajes de plaguicidas utilizados en el cultivo de lulo) y a partir de ello se desarrolló la evaluación de la misma.

Fase de diagnóstico

La lista de cheque se aplicó en las tres fincas y se verificó con la participación de tres (3) propietarios, ocho (7) trabajadores mediante entrevista. Se aclara que los trabajadores entrevistados son el total de trabajadores que realizan la manipulación de los plaguicidas. A continuación. En los anexos 2, 3 y 4 se muestran las respuestas recopiladas para la lista de chequeo en cada uno de sus apartados. De acuerdo con los resultados obtenidos, la tabla 7. Los resultados de cumplimiento obtenidos en la lista de chequeo.

Tabla 7 Apartado de Cumplimiento

| Apartados | Cumplimiento |
|-----------------------------|--------------|
| Presentación del producto | 75% |
| Etapas de manejo | 36% |
| Prevención de contingencias | 65% |

Fuente: (Elaboración propia)

Los resultados que se muestran en la tabla, inicialmente en el grupo de preguntas sobre “la presentación de productos” se obtiene que el 75% de las personas que se les aplico la entrevista tiene conocimiento sobre la normatividad. Seguidamente, frete al apartado de las etapas de manejo solo se ejecutan el 36% de proceso por etapas de manejo adecuado establecido para los residuos posconsumo. Con el apartado de prevención de contingencia, se encontró que el

64% tiene conocimientos frente a los riesgos derivados de la manipulación de residuos posconsumo de plaguicidas.

A continuación, se muestra. Tabla 8 el cumplimiento de los pasos de manipulación de los residuos posconsumo de plaguicidas.

Tabla 8 Etapas de cumplimiento

| Etapas | Cumplimiento |
|----------------|---------------------|
| Triple lavado | 90% |
| Escurrir | 100% |
| Adicionar | 63% |
| Tapar y agitar | 50% |
| Agregar | 90% |
| Repetir | 80% |
| Inutilización | 0% |
| Separación | 30% |
| Embalaje | 30% |
| Acopio | 0% |
| Devolución | 5% |

Fuente: (Elaboración propia)

Los resultados obtenidos señala un cumplimiento parcial de las etapas de manejo, donde se ejecuta siempre el triple lavado pero las etapas restantes no se realizan y por tanto la gestión es incompleta y no controlada.

Recolección de residuos posconsumo de plaguicidas

Al hacer el diagnostico en las tres (3) Fincas para aplicar la lista de cheque se e identificaron falencia, ninguna de ellas contaba con un centro de acopio temporal, ni rutas de recolección de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas.

Se dio la necesidad de construir el centro de acopio temporal en una de las tres (3) Fincas para depositar todos los residuos sólidos posconsumo de plaguicida derivados de la fumigación del cultivo de lulo, en la parte baja de la Vereda Gallardo, Suaza (Huila). En la tabla 9. Se muestra el proceso de construcción del centro de acopio.

Tabla 9 centro de acopio

| | |
|---|--|
| Fase 1 Adecuación del espacio para la construcción del centro de acopio temporal. |  |
| Fase 2 Diseño del área de construcción. |  |

| | |
|--|--|
| <p>Fase 3 pegues y amarre de soportes de material de construcción</p> |  |
| <p>Fase 4 Construcción de camas para soporte de los residuos de posconsumo</p> |  |
| <p>Fase 5 pegada de lona en el diseño construido</p> |  |
| <p>Fase 6 como fase final Señalización</p> |  |

Fuente: Autor (Elaboración propia)

La recolección se desarrolló en las tres (3) fincas de los residuos posconsumo de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo del lulo (envases, empaques y embalajes) en los Meses Enero, Febrero y Marzo del 2018, la recolección se realizó semanalmente.

La recolección se desarrolló en dos sentidos el primero a través de una campaña de recolección de los residuos sólidos posconsumo de plaguicida, que se encontraban abandonados en los cultivos de lulo a cielo abierto generando una gran contaminación ambiental y fueron llevas al centro de acopio temporal.

El segundo a partir del compromiso de los trabajadores y propietarios de continuar realizando la segregación de los residuos en el momento de su generación y siguiendo los lineamientos y precauciones compartidos en la capacitación, ver Anexo 5 y 6.

A continuación en las tablas 10,11 y 12 nos muestran la cantidad de volumen de kilogramos mensuales de residuos posconsumo de plaguicidas.

Al realizar el diagnóstico y no contar con una ruta de recolección de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas, se realizó gestión en la alcaldía municipal de Suaza (Huila) y la empresa Coleta es una empresa colombiana reconocida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales como operadora de los Planes Posconsumo de Plaguicidas y medicamentos veterinarios que realiza convenios con los municipio del Huila para hacer la recolección y disposición final de estos residuos pos consumo (Coleta SAS, 2017). Para establecer las rutas de recolección de (envases, empaque y embalajes).

Tabla 9 Mes de enero datos de recolección de residuos posconsumo de plaguicidas

| | |
|-----------|-------------------------------|
| DIRECCIÓN | Vereda Gallardo Suaza (Huila) |
|-----------|-------------------------------|

| | | | | | |
|--|-----------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| MES | Enero 2018 | | | | |
| ENCARGADO | Daniela Díaz Quinayas | | | | |
| DEL REGISTRO | Nora Díaz González | | | | |
| Residuos Sólidos de posconsumo de plaguicidas. | ENVASE S (KG) | EMPAQUES (KG) | EMBALAJES (KG) | OTROS (KG) | TOTAL (KG/MES) |
| Primera Semana | 2,98 | 0,30 | 0,28 | 0 | 3,56 |
| Segunda Semana | 2,90 | 0,42 | 0,31 | 0 | 3,63 |
| Tercera Semana | 2,50 | 0,63 | 0,49 | 0 | 3,62 |
| Cuarta Semana | 3,01 | 0,89 | 0,60 | 0 | 4,5 |
| Total | 11,39 | 2,24 | 1,68 | 0 | 15,31 |

Fuente: (elaboración propia)

La tabla del mes de enero nos arrojó unos datos en cantidad de volumen (Kg)/mes de residuos plaguicidas, la primera semana fueron: en (envases, empaques y embalajes) 3,56 (Kg), segunda semana 3,63 (Kg), tercera semana 3,628 (Kg) y la cuarta semana 4,5 (Kg) para un total de 15,31 cantidad de volumen en kilogramos en el mes, fueron llevados y depositados en el centro de acopio temporal como se muestra en la figura 2.

Tabla 10 Mes de febrero recolección de residuos posconsumo de plaguicidas

| | |
|--------------|-------------------------------|
| DIRECCIÓN | Vereda Gallardo Suaza (Huila) |
| MES | Febrero 2018 |
| ENCARGADO | Daniela Díaz Quinayas |
| DEL REGISTRO | Nora Díaz González |

| Residuos Sólidos de posconsumo de plaguicidas. | ENVAS ES (KG) | EMPAQUES (KG) | EMBALAJES (KG) | OTROS (KG) | TOTAL (KG/MES) |
|--|---------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Primera Semana | 3,78 | 2,10 | 3,17 | 0 | 9,05 |
| Segunda Semana | 4,22 | 2,15 | 3,42 | 0 | 9,79 |
| Tercera Semana | 4,92 | 2,20 | 3,54 | 0 | 10,66 |
| Cuarta Semana | 5,62 | 2,50 | 3,90 | 0 | 12,02 |
| Total | 18,54 | 8,95 | 14,03 | 0 | 41,52 |

Fuente: Autor (elaboración propia)

La tabla Mes de febrero la cantidad de volumen (Kg)/mes nos arrojaron unos datos en la primera semana 9,05(Kg), segunda semana 9,79 (Kg), tercera semana 10,66 (Kg) y la cuarta semana de 12,02 (Kg) para un total de 41,52 (Kg) (empaques, envases y de embalajes) de plaguicidas, fueron depositados en el centro de acopio temporal. Como no lo muestra la figura 3.

Tabla 11 Mes de Marzo recolección de residuos posconsumo de plaguicidas

| DIRECCIÓN | Vereda Gallardo Suaza (Huila) | | | | |
|--|---|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| MES | Marzo 2018 | | | | |
| ENCARGADO DEL REGISTRO | Daniela Díaz Quinayas Nora Díaz González | | | | |
| Residuos Sólidos de posconsumo de plaguicidas. | ENVASE S (KG) | EMPAQUES (KG) | EMBALAJES (KG) | OTROS (KG) | TOTAL (KG/MES) |
| Primera Semana | 6,72 | 0,80 | 5,41 | 0 | 12,93 |

| | | | | | |
|----------------|-------|------|-------|---|-------|
| Segunda Semana | 6,93 | 0,85 | 5,62 | 0 | 13,4 |
| Tercera Semana | 7,37 | 0,87 | 5,78 | 0 | 14,02 |
| Cuarta Semana | 7,57 | 0,98 | 6,57 | 0 | 15,12 |
| Total | 28,59 | 3,5 | 23,38 | 0 | 55,47 |

Fuente: (elaboración propia)

La tabla del mes de marzo se tienen los siguientes datos de cantidad de volumen (Kg)/mes de (empaques, envases y embalajes) de plaguicidas, la primera semana 12,93(Kg), segunda semana 13,4(Kg), tercera semana 14,02(Kg) cuarta y última semana 15,12(Kg) que fueron llevados al centro de acopio temporal la Figura 4. Nos muestra como en este momento se encuentra el centro de acopios.

El incremento de los residuos se va dando a medida que las plántulas de lulo comienzan su formación de esa forma se aplica más cantidad de plaguicidas. En el mes de marzo fue donde hubo más incremento de residuos sólidos de plaguicidas (envases, empaque y embalajes) es pacíficamente en la parte de embalajes, fue una época de invierno y los residuos estaban a cielo abierto.



Figuras 2 Centro de Acopio temporal Mes de Enero



Figuras 3 Centro de Acopio Mes Febrero



Figuras 4 Centro de Acopio Mes Marzo

Se realizaron campañas de recolección de residuos posconsumo de plaguicidas utilizados en la fumigación de cultivos de lulo en la parte baja de la Vereda Gallardo Suaza (Huila) como fueron (envases, empaques y embalajes) haciendo su respectiva segregación en la fuente, para así ser depositado en el centro de acopio temporal para una posterior recolección por la empresa Coleta es una empresa colombiana reconocida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales como operadora de los Planes Posconsumo de Plaguicidas y medicamentos veterinarios que realiza convenios con los municipio del Huila para hacer la recolección y disposición final de estos residuos pos consumo (Coleta SAS, 2017) que tiene convenio con el Municipio de Suaza (Huila) para hacer la recolección y disposición final de los residuos sólidos posconsumo de plaguicida utilizados en la fumigación del cultivo del lulo en la parte baja de la vereda gallardo Suaza (Huila).

El pesaje se realizó para saber la cantidad en volumen de kilo gramos de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas (envases, empaque y embalajes) que fueron depositados en el centro de acopio temporal, para poder establecer las rutas de recolección según la cantidad de residuos que salieron durante estos tres (3) meses se harán semestral o anual mente la recolección por la empresa colecta (Coleta SAS, 2017).

Fase de capacitación

Al realizar el diagnóstico, inicialmente con la aplicación de la lista de chequeo, se identifican las falencias más relevantes en la gestión de los residuos posconsumo de plaguicidas en el cultivo de lulo donde se desarrolló este trabajo y se procedió a reforzar los conocimientos tanto teóricos como prácticos en los siguientes temas: triple lavado, inutilización, separación.

Se capacitó a los propietarios y trabajadores de los cultivos de lulo por separado en cada una de las tres fincas y se aplicó la evaluación de la capacitación recibida por parte de los trabajadores de modo que fue posible establecer la información retenida por las personas que atendieron la capacitación como se muestra en la figura 5. A continuación, se muestra en la tabla 13 el número de personas que fueron capacitadas en los distintos temas discriminados por fincas.

Tabla 12 No personas capacitadas

| Fincas | Finca No 1 | Finca No 2 | Finca No 3 |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tema de capacitación | No de capacitados | No de capacitados | No de Capacitados |
| Triple lavado | 5 | 10 | 5 |
| Inutilización | 5 | 10 | 5 |
| Separación | 5 | 10 | 5 |

| | | | |
|---|---|----|---|
| peligro inherente a los residuos derivados de plaguicidas | 5 | 10 | 5 |
| Normas legales | 5 | 10 | 5 |
| Conductas de prevención | 5 | 10 | 5 |

Fuente: (Elaboración propia)



Figuras 5 Capacitación en las Fincas

Se validó los conocimientos adquiridos en la capacitación a los participantes de la aplicando el formulario de evaluación que se mostró en el apartado anterior y se obtuvieron los siguientes resultados. A continuación se muestra en la tabla 14.

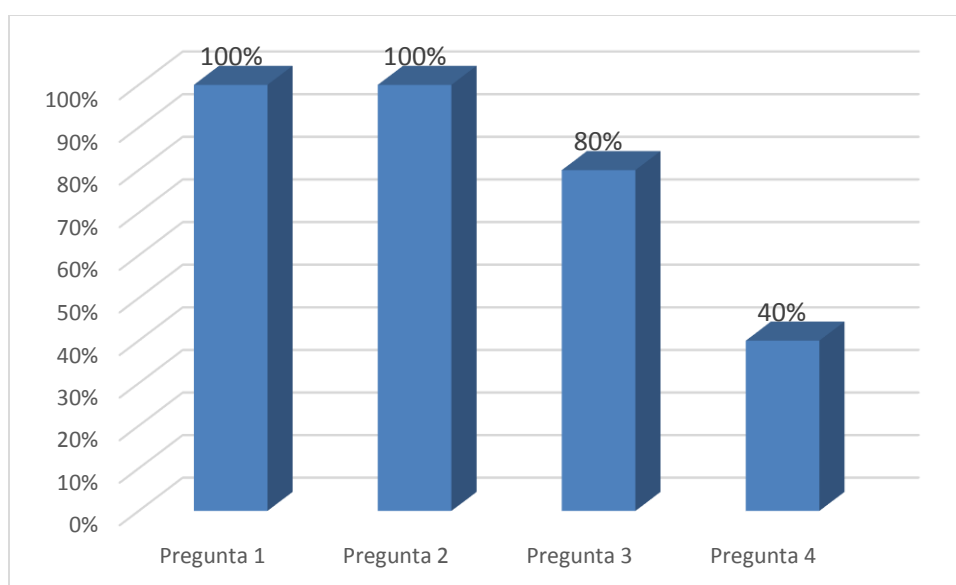
Tabla 13 Resultados obtenidos en el formulario

| Preguntas | Respuestas | | | |
|---|------------|----|----|---|
| | a | b | c | d |
| Considera usted que el triple lavado se realiza con agua... | 20 | 0 | 0 | 0 |
| La Inutilización del en base se hace justo... | 0 | 20 | 0 | 0 |
| Al desechar los residuos se debe: | 0 | 6 | 16 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|----|---|
| Que se debe hacer con los residuos posconsumo de plaguicidas, (envases, empaques, embalajes) cuando son desocupados | 6 | 0 | 14 | 0 |
|---|---|---|----|---|

Fuente: (Elaboración propia)

Seguidamente se tiene la concordancia con las respuestas correctas así. A continuación se muestra en la figura 6.



Figuras 6 Concordancia de las respuestas correctas. Fuentes: (elaboración propia)

El grafico de la figura nos muestra la retención de la capacitación que se realizara a los en la primera pregunta que fue formulada en el formato, en la capacitación les que do muy claro, continuando con la segunda pregunta arrojo datos positivos. En la tercera pregunta que se hace en la separación, tiene un nivel del 20% de confusión solo el 80% lo pone en práctica de forma correcta, la pregunta que tuvo mayor dificultad es que hacer con los residuos sólidos el 40% hace la disposición de residuos posconsumo de plaguicidas de manera correcta el 60% lo hacen de forma incorrecta.

Análisis de resultados

Los propietarios y cultivadores en su mayoría hacían el triple lavado de forma correcta, el producto que queda en envases es escurridos de forma adecuada, es decir que no quede nada del mismo en el envase, y hacen la descarga a la fumigadora o al tanque de preparación de la mezcla. Esto quiere decir que al hacer el triple lavado el producto que queda en el envase es aprovechado en su totalidad.

Por lo anterior, la problemática básicamente se remite a que la gestión posconsumo de los residuos peligrosos no se realizaba completa, puesto que luego del triple lavado, debe continuar con la etapa de inutilizar los envases y retirada de las tapas, esta parte no se hacía por dos factores; el desconocimiento de la correcta manipulación de estos residuos, y la parte económica cuando los propietarios exigen a los trabajadores buen rendimiento en su labor lo que implica que el proceso quede a medias sin realizar la gestión completa.

En el caso de la segregación en la fuente dos propietarios de cultivos realizaban una recolección de los empaques, envases y embalajes pero de forma incorrecta, todos son colocados en una misma bolsa sin hacer la diferenciación de tipo de residuo, sumado a esto, no se contaba con centros de acopio temporal y en su lugar eran abandonados a orillas de los cultivos a cielo abierto.

Fue necesario construir en uno de los tres cultivos de lulo un centro de acopio temporal donde los residuos de posconsumo de plaguicidas de la misma finca y de las otras dos, se han depositados de forma adecuada como lo indica la normatividad vigente. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado

para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral (Presidente de la república, 2005).

Fase de Capacitación: con la capacitación se logró que los propietarios trabajadores tuvieran más conocimiento que deben de hacer con los residuos posconsumo de plaguicidas utilizados para la fumigación del cultivo de lulo cuando son desocupados, o los cultivos llegan a su etapa final , el manejo correcto que deben darles.

Conclusiones

Con el proyecto se dio solución a una problemática ambiental y de salud humana que se está generando en la parte baja de la vereda Gallardo, Suaza Huila con un incremento que había de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas abandonados a cielo abierto, con el crecimiento que se viene dando en los cultivos de lulo.

Con la capacitación y recolección se dio cumplimiento Al artículo 20 del Decreto 4741 de 2005 por el cual se establece que los plaguicidas en desuso, los envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas, son residuos peligrosos sujetos a Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo (Ministerio de ambiente,2013).

Al construir el centro de acopio temporal, se realizó la recolección de los residuos sólidos de plaguicidas y que do en uso para los residuos que se siguen generando, sean llevados con la respectiva segregación en la fuente mientras la Empresa COLECTA como operador de los planes posconsumo de plaguicidas y medicamentos veterinarios (Coleta SAS, 2017). Los recoge y les da la disposición final.

Con el proyecto se dio un manejo apropiado a los residuos posconsumo (envases empaques y embalajes de plaguicidas utilizados en el cultivo de lulo) que estaban en manos de cultivadores, de esta manera se evitó que se contaminara el suelo, los cuerpos de agua y la atmosfera con la quema a cielo abierto de estos residuos sólidos posconsumo de plaguicidas.

Recomendaciones

Los propietarios y trabajadores necesitan de un acompañamiento profesional, para que se cumpla las normas y leyes con el manejo de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas.

La ejecución de este tipo de proyectos se debería implementar y desarrollar en otro municipio que tienen cultivos de lulo, los manejos de residuos posconsumo de plaguicidas y no tienen ningún plan de manejo.

Informar a los propietarios que es un trabajo académico, que en ningún momento los va a perjudicar de lo contrario el beneficio va hacer para ellos y los trabajadores que tiene, porque al momento de llegar a los cultivos los propietarios piensan que el trabajo que se va a desarrollar es solo para sacarles multas.

Es importante planificar las recolecciones de los residuos sólidos de posconsumo de plaguicidas, coordinado con las administraciones municipales para saber qué empresa les va a hacer la disposición final y que programas maneja en protección del medio ambiente y la salud de los humanos.

Es importante continuar con las capacitaciones a propietarios y trabajadores de los manejos de la gestión de residuos sólidos posconsumo de plaguicidas derivados de la fumigación del cultivo de lulo tanto teóricos como prácticos.

Bibliografía

- Alfonso, d. F. (2010). Riesgo ambiental por el uso de agroquímicos - Biblioteca Uniminuto.
Recuperado biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/download/19/19
- Alcaldía de Suaza. (2015). Vereda - Gallardo - Suaza - Huila. (s.f.). Recuperado de suaza-huila.gov.co/index.shtml?apc=CExx--2649453&x=2648626
- ADAMA. (2016). MALATHION 57. (s.f.). Recuperado de
<https://www.adama.com/colombia/es/crop-protection/insecticide/malathion.html>
- Bayer. (s.f). REGENT® 200 SC. Recuperado [https://www.cropscience.bayer.co/es-](https://www.cropscience.bayer.co/es-CO/Productos-e.../REGENT-200-SC.aspx)
CO/Productos-e.../REGENT-200-SC.aspx
- Bayer. (s.f). LARVIN® 375 SC. (s.f.). Recuperado de [https://www.cropscience.bayer.co/es-](https://www.cropscience.bayer.co/es-CO/Productos-e.../LARVIN-375-SC.aspx)
CO/Productos-e.../LARVIN-375-SC.aspx
- Congreso de Colombia. (2008). Ley 1252 Nivel Nacional. Recuperado
www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33965
- COLECTA S.A.S. (2017). Recuperado, de <https://www.colecta.co/>
- DANE. (2014). El cultivo de Lulo (Solanum quitoense), una fruta agradable . Recuperado
https://www.dane.gov.co/files/.../insumos_factores_de_produccion_may_2014.pdf
- Dra. Asela M. del Puerto Rodríguez, D. S. (2014). Recuperado de
scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010
- DOMINGUEZ, J. C. (1998). Recuperado de www.eltiempo.com › archivo

Dupont. (2016). Lannate®. (s.f.). Recuperado de

[www.dupont.mx/content/dam/dupont/products.../SPEC-55_SL%20Lannate\(R\).pdf](http://www.dupont.mx/content/dam/dupont/products.../SPEC-55_SL%20Lannate(R).pdf)

FAO. (2002). Código Internacional de conductas para el manejo de plaguicidas. Recuperado

www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/pests/code/es/

Guía ambiental para el manejo de envases de plaguicidas. (s.f.). Recuperado de

https://rhes.ruralhorizon.org/.../link_9._guía_ambiental_envases_agroquímicos.pdf

ISTAS. (2010). Efectos sobre la salud y el medio ambiente. Obtenido de

www.istas.net/web/index.asp?idpagina=34

Ministerio de ambiente. (2013). Resolución 1675 Min Ambiente - Campo Limpio. Recuperado

de.ampolimpio.org/normatividad/resolucion-1675-de-2013-min-ambiente/

Ministerio de ambiente. (2004). Decreto Número 1443. Recuperado de

www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/18-dec_1443_2004.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo. (2009). Resolución 037. Recuperado de

www.minambiente.gov.co/.../Resolucion_371_de_2009_-_Devolucion_medicamento.

Osorio, O. I. (2018). CARDER . Recuperado de

www.carder.gov.co/app/webroot/index.php/cmsnews/webList/web/

Presidente de la república de Colombia. (2005). DECRETO 4741 de Nivel Nacional. Recuperado

de www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718

Programas posconsumo. (2013). Recuperado de www.minambiente.gov.co/.../28-plantilla-

[asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana](http://www.minambiente.gov.co/.../28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana)

Syngenta, (2016). (s.f.). AMISTAR® 250 SC. Recuperado de

www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/14106_58.htm

UNEP. (s.f.). Guía para la gestión ambiental responsable de los plaguicidas químicos de uso

Agrícola en Colombia. Recuperada de [cep.unep.org/repcar/capacitacion-](http://cep.unep.org/repcar/capacitacion-y.../andi/.../Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf)

[y.../andi/.../Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf](http://cep.unep.org/repcar/capacitacion-y.../andi/.../Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf)

ANEXOS

Anexos 1



Anexos 2

| Presentación del producto | Si | No |
|---|-----------|-----------|
| ¿Sabía usted que los envases, empaques y embalajes de plaguicidas son residuos peligrosos y que hay que darles un manejo ambientalmente adecuado? | 100% | 0% |
| ¿Diferencia usted un envase, de un empaque y de un embalaje? | 50% | 50% |

Fuente: Autor (Propia)

Anexos 3

| Etapas de manejo | Si | No |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| ¿Sabe qué es el triple lavado? | 90% | 10% |

| | | |
|--|------|------|
| ¿Escurre el producto que queda dentro del envase o empaque? | 100% | 0% |
| ¿Realiza el triple lavado con agua limpia? | 80% | 20% |
| ¿Sabe la cantidad de agua limpia que debe agregar al envase o al empaque para hacer el enjuague? | 40% | 60% |
| ¿Sabe que por lo menos debe hacer tres veces el lavado al envase o empaque del plaguicida? | 80% | 20% |
| ¿Sabe que a los empaques que no se les debe hacer el triple lavado son lo que vienen en contacto directo con el papel? | 50% | 50% |
| ¿Debe agitar en envase con la tapa puesta? ¿Debe agitar por más de 30 Segundos en envase o empaque? | 50% | 50% |
| ¿Coloca el enjuague del triple lavado en la bomba de fumigación o en el tanque de preparación de la mezcla que va a aplicar? | 90% | 10% |
| ¿Repite la acción de agregar agua limpia, tapar y agitar dos veces más? | 80% | 20% |
| ¿Inutiliza los envases y los embalajes para impedir su posterior reuso? | 0% | 100% |
| ¿Recolecta los envases, empaques y embalajes del sitio donde mezcla y equipa la bomba de fumigación? | 60% | 40% |
| ¿Separa las tapas de los envases? | 0% | 100% |
| ¿Embala envases, tapas, empaques y embalajes por separado? | 0% | 100% |
| ¿Utiliza empaques de Abonos, cal, semillas, cajas de cartón, etc., desechado en mi finca para embalar envases y empaques? | 60% | 40% |

| | | |
|---|-----|------|
| ¿Acopio los envases y empaques bajo cubierta? | 0% | 100% |
| ¿Acopio los envases y empaques bajo llave? | 0% | 100% |
| ¿Reviso que los residuos acopiados se encuentren aislados de conexiones eléctricas, alimentos para humanos y animales y de vivienda | 0% | 100% |
| ¿Acopio los residuos permitiendo la buena ventilación dentro del centro de acopio? | 0% | 100% |
| ¿Conoce las fechas, horarios, sitios y mecanismos de entrega de envases en su municipio? | 0% | 100% |
| ¿Rotula y señaliza el vehículo donde transportará los residuos? | 0% | 100% |
| ¿Lleva remisión de entrega relacionando la cantidad de envases, empaques y embalajes entregados? | 0% | 100% |
| ¿Conoce que debe hacerse en el momento de presentarse un accidente de carretera? | 20% | 80% |

Fuente: Autor (Propia)

Anexos 4

| Prevención de contingencias | Si | No |
|--|-----------|-----------|
| ¿Si por alguna razón, al realizar el triple lavado, manifiesta algún tipo de intoxicación se retira del sitio de exposición y solicita ayuda? | 100% | 0% |
| ¿Escurre bien el envase o empaque del plaguicida para evitar que chorree en el suelo o en fuentes de agua? | 80% | 20% |
| ¿Si por alguna razón no pudo desarrollar el triple lavado en el sitio de aplicación, lo hace después, aplicando el enjuague en callejones, entre | 30% | 70% |

| | | |
|---|------|------|
| surcos, bordes de cultivo, etc.? | | |
| ¿Deja abandonado los envases, empaques y embalajes en el sitio donde está haciendo la aplicación? | 80% | 20% |
| ¿Retira inmediatamente del agua los envases, empaques y embalajes de plaguicidas cuando estos han caído a su cauce? | 100% | 0% |
| ¿Informa a la comunidad vecina que estos residuos contaminaron las aguas del acueducto veredal, rural o urbano? | 100% | 0% |
| ¿Si durante la inutilización se causa una herida, se aleja del sitio de trabajo y atiende la emergencia? | 100% | 0% |
| ¿Tiene en su finca o en el sitio donde acopia los envases un extinguidor, sabe usarlo? | 0% | 100% |
| ¿Mantiene ventilado el sitio donde acopia los envases, empaques y embalajes? | 0% | 100% |

Fuente: Autor (Propia)

Anexos 5



Anexos 6



Anexos 7

